

Reti di Telecomunicazioni 1

***Corso "on-line" - AA2006/07
Blocco 1 (v1)***

***Ing. Stefano Salsano
e-mail: stefano.salsano@uniroma2.it***

1

- **Definizioni- Le funzionalità delle reti di TLC**

2

Definizioni

- **Comunicazione:**
trasferimento di informazioni secondo convenzioni prestabilite
- **Telecomunicazione:**
qualsiasi trasmissione e ricezione di segnali che rappresentano segni, scrittura immagini e suono, informazioni di qualsiasi natura, attraverso cavi, radio o altri sistemi ottici e elettromagnetici

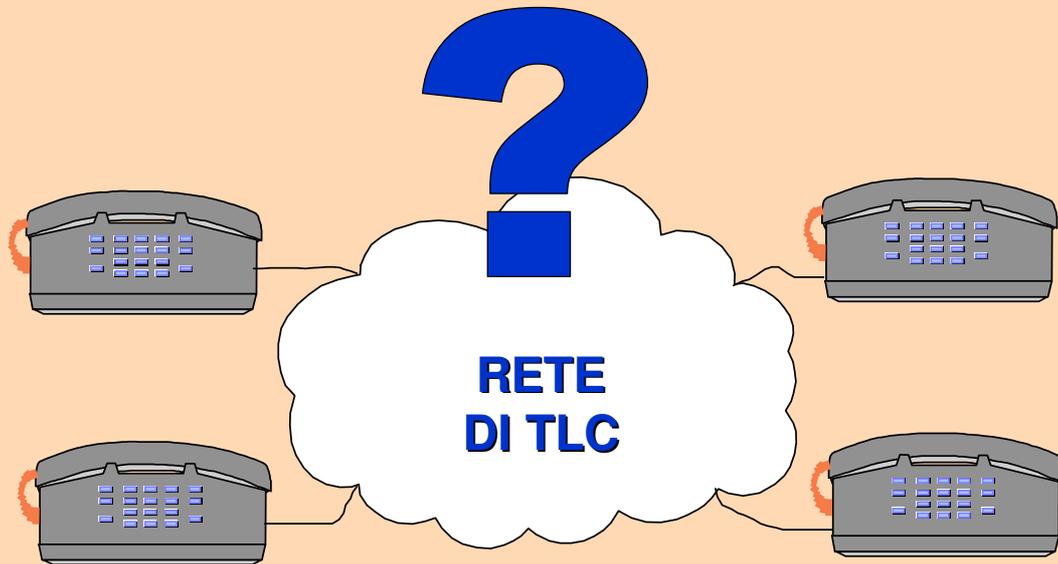
(Dalla raccomandazione ITU-T I.112)

N.B. L'ITU (International Telecommunication Union) è un organismo internazionale che si occupa di regolamentare le telecomunicazioni a livello mondiale. Sito web: <http://www.itu.int/>

In particolare, l'ITU-T si occupa degli aspetti legati alla “standardizzazione” dei servizi, degli apparati e dei sistemi di telecomunicazione, mentre ad esempio l'ITU-R invece si occupa della occupazione delle frequenze radio.

L'ITU emana delle “raccomandazioni”, come la “I.112” citata nella slide precedente, che fissano le regole in modo da rendere possibile la interazione tra apparati di diversi costruttori o tra servizi di telecomunicazione offerti da diversi operatori.

Rete di telecomunicazioni



5

La definizione di “Telecomunicazione” appena vista si applica anche ad una comunicazione tra due sole entità dette “terminali” che si scambiano informazione senza ulteriori intermediari (ad esempio due “walkie-talkie” che comunicano via radio).

Una rete di telecomunicazioni invece:

- consente ad una molteplicità di terminali di entrare in comunicazione tra loro
- è costituita da altri apparati (“nodi”) oltre ai terminali e dai collegamenti tra i nodi e tra i nodi e i terminali

Un caso esemplare di rete di telecomunicazioni è la rete telefonica, che consente ai terminali (i telefoni) di comunicare.

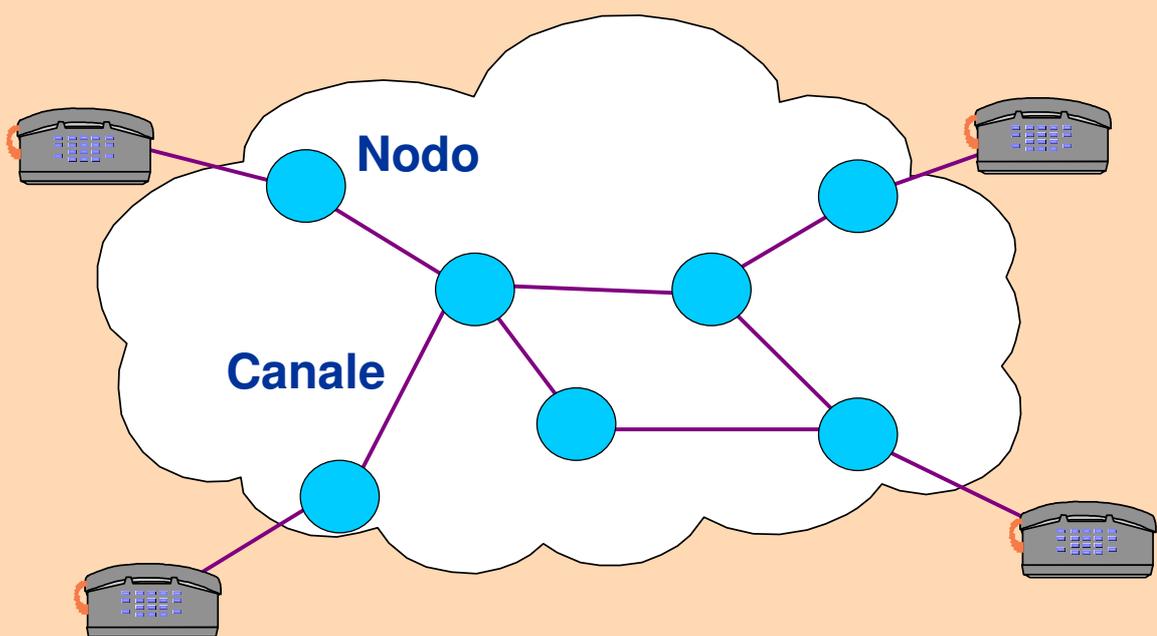
Definizione

- **Rete di telecomunicazione:**
un insieme di nodi e canali che fornisce un collegamento tra due o più punti per permettere la telecomunicazione tra essi

(Dalla raccomandazione ITU-T I.112)

7

Rete di telecomunicazioni



8

Nelle slide successive classifichiamo e analizziamo le principali funzionalità delle reti di telecomunicazioni

Funzionalità di una rete di TLC

● Segnalazione

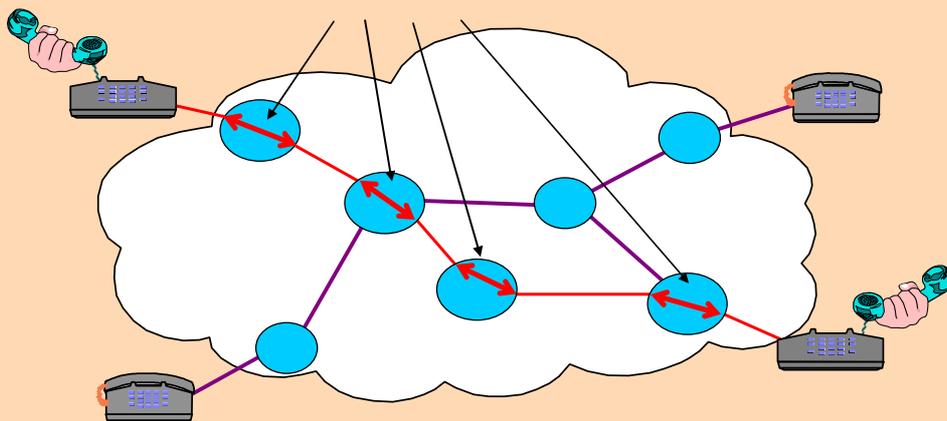


Lo scambio di informazioni che riguardano l'apertura e il controllo di connessioni e la gestione di una rete di telecomunicazione

La segnalazione viene utilizzata per “controllare” i servizi che la rete offre. Ad esempio il numero telefonico digitato dall’utente chiamante è una informazione che serve alla rete per “instradare” la chiamata ossia farla giungere a destinazione sul terminale dell’utente chiamato. Il numero chiamato viene trasportato dal terminale alla rete utilizzando la “segnalazione di accesso”. Nella rete telefonica “fissa” attuale la segnalazione di accesso si basa sui toni in multifrequenza, emessi dal telefono e ricevuti dalla centrale telefonica.

Funzionalità di una rete di TLC

● Commutazione



Il processo di interconnessione di unità funzionali, canali di trasmissione o circuiti di telecomunicazione per il tempo necessario per il trasferimento di segnali

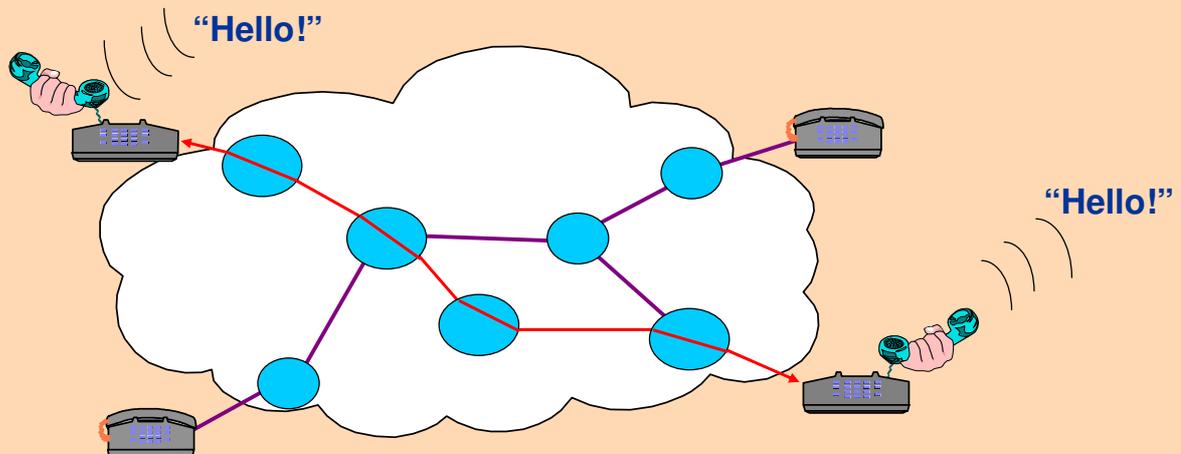
La funzione di commutazione si svolge nei nodi di rete con lo scopo di far transitare il segnale dalla linea di ingresso al nodo alla linea di uscita.

Ad esempio agli albori della telefonia la commutazione era effettuata con un filo che connetteva una linea entrante con una linea uscente, e il collegamento era effettuato a mano da un centralinista... vedere i film di inizio secolo...



Funzionalità di una rete di TLC

● Trasmissione



Il trasferimento di segnali da un punto a uno o più altri punti

Funzionalità di una rete di TLC

- **Gestione**

Una rete di telecomunicazione cambia continuamente:

- allacciamento nuovi utenti
- evoluzione tecnologica
- riconfigurazione per guasti

Il gestore deve presentare il conto al cliente:

- registrazione delle risorse utilizzate
- addebito
- fatturazione

15

Funzionalità di una rete di TLC

- **Segnalazione**
- **Commutazione**
- **Trasmissione**
- **Gestione**

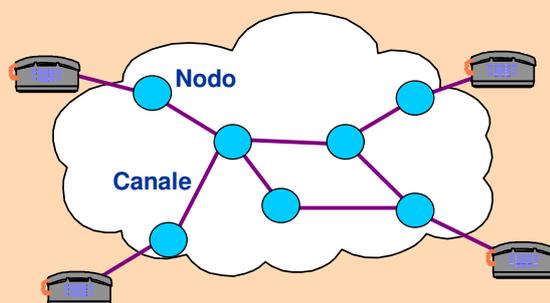
16

- **Nodi, canali, topologia, rete logica e fisica, sezioni**

17

Nodi e canali

- **Rete di telecomunicazione:**
un insieme di nodi e canali che fornisce un collegamento tra due o più punti per permettere la telecomunicazione tra essi



- **Si chiama nodo un punto in cui avviene la commutazione**
- **Si chiama canale un mezzo di trasmissione**

18

Topologie di rete

- La disposizione di nodi e canali definisce la topologia di una rete di telecomunicazione
- La topologia di rete è definita da un grafo
- Si distingue tra rete logica e rete fisica

19

Rete logica e rete fisica

- La rete logica è l'infrastruttura che consente il trasferimento di informazione tra più punti dislocati in posizioni remote. È sede di funzioni di natura logica aventi come fine la fornitura di servizi di trasferimento
- La rete fisica è l'infrastruttura preposta al trasferimento dei segnali che supportano l'informazione. È sede di funzioni di natura fisica quali sono quelle di tipo trasmissivo

20

Grafo di una rete logica

- Un ramo è in corrispondenza con gli apparati di rete che svolgono la funzione di multiplazione
- Un nodo è in corrispondenza con gli apparati di rete che svolgono la funzione di commutazione (autocommutatori)

La multiplazione consiste nel trasferire un insieme di flussi di informazione (detti “tributari”) all’interno di un unico flusso contenitore (detto “aggregato”)

Sul concetto di multiplazione torneremo più avanti.

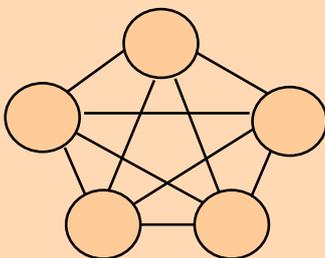
Grafo di una rete fisica

- I rami rappresentano le vie per il trasferimento dei segnali e sono in corrispondenza con i sistemi trasmissivi di linea
- I nodi rappresentano i punti di trasmissione e/o ricezione dei segnali e sono in corrispondenza con gli apparati terminali di rice-trasmissione.

23

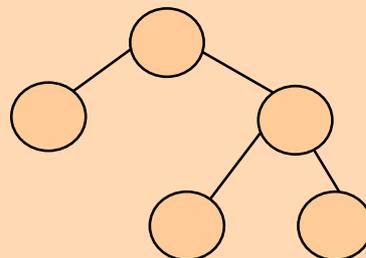
Esempi di topologie di rete

Topologia a maglia completamente connessa



- Vantaggi:**
tolleranza ai guasti
(molti percorsi tra due nodi)
- Svantaggi:**
elevato numero di canali

Topologia ad albero

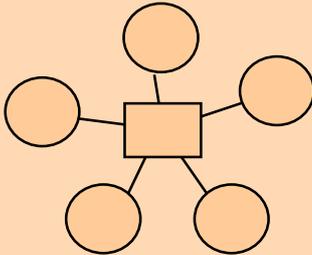


- Svantaggi:**
vulnerabilità ai guasti (solo un percorso tra due nodi)
- Vantaggi:**
basso numero di canali

24

Esempi di topologie di rete

Topologia a stella



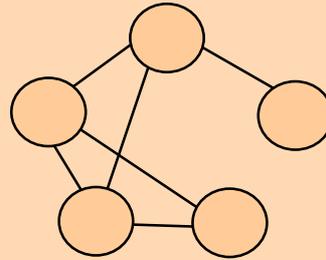
Vantaggi:

basso numero di canali

Svantaggi:

vulnerabilità ai guasti del nodo centrale

Topologia a maglia



Svantaggi:

topologia non regolare

Vantaggi:

tolleranza ai guasti e numero di canali selezionabile a piacere

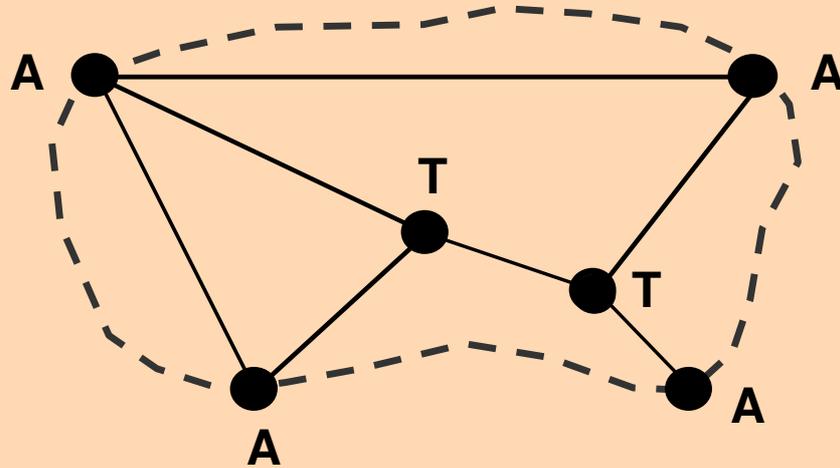
25

Sezioni della rete logica

- Sezione dorsale o interna
- Sezione di accesso

26

Distinzione tra nodi della sezione interna



A : Nodi di accesso, T : Nodi di transito

27

Sezione interna

- Ha il ruolo di trasferire l'informazione tra nodi di accesso, utilizzando, se necessario, anche nodi di transito
- E' la sede di risorse condivise (di trasferimento e di elaborazione)
- E' supportata da una rete fisica oggi prevalentemente orientata ad un uso, sempre più esteso, delle fibre ottiche
- E' detta anche "Rete di trasporto"

28

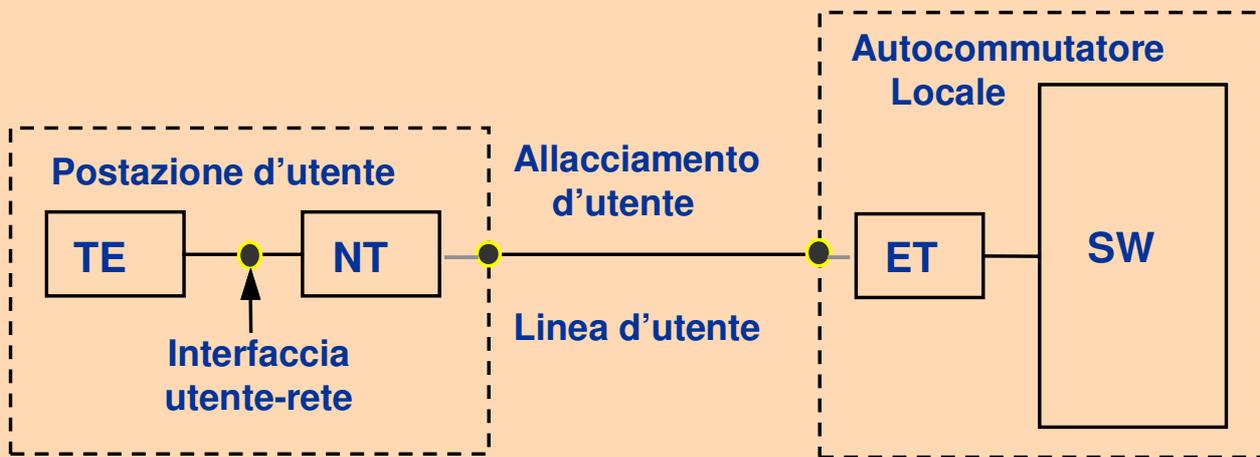
Una risorsa è “condivisa” quando può essere utilizzata da più utenti. Al contrario le risorse “dedicate” o “indivise” sono utilizzate da un solo utente.

Ad esempio una centrale telefonica è condivisa nel senso che viene utilizzata da tutti gli utenti che sono attestati alla centrale stessa. Il “doppino” telefonico, cioè il cavo elettrico che porta il segnale telefonico dalla centrale fino a casa dell’utente è invece una risorsa “riservata” all’utente in questione.

Sezione di accesso

- Ha il ruolo di consentire l’accesso alla rete da parte dei suoi utenti
- Relativamente al suo supporto fisico presenta svariate modalità di realizzazione
- E’ la sede di risorse che in alcuni casi sono indivise e che in altri casi sono condivise
- Comprende l’interfaccia utente-rete

Esempio di sezione di accesso con linea di utente individuale



TE : apparecchio terminale
NT : terminazione di rete

ET : terminazione di commutatore
SW : struttura di commutazione

31

La figura precedente mostra la architettura della sezione di accesso della rete ISDN (la rete che fornisce ad esempio agli utenti due canali "digitali" a 64kb/s ciascuno). A casa dell'utente c'è una terminazione di rete (NT) cui si attaccano gli apparecchi terminali (che possono essere apparecchi ISDN o anche apparecchi analogici tradizionali, perché la terminazione di rete NT può offrire tutte e due le prese).

L'architettura della rete telefonica analogica tradizionale è più semplice perché il doppino che arriva a casa degli utenti può essere collegato direttamente ai telefoni analogici.

L'architettura per l'accesso ADSL è invece simile, dato che anche qui ci vuole una terminazione di rete (il modem ADSL) a casa dell'utente.